



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 188 416 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2002 Patentblatt 2002/12

(51) Int Cl.7: **A61B 17/70**

(21) Anmeldenummer: 01810816.7

(22) Anmeldetag: 22.08.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Walder, Reto**
8422 Pfungen (CH)
• **Braunschweiler, Reto**
8413 Neftenbach (CH)

(30) Priorität: 18.09.2000 EP 00810845

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner Gbr**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(71) Anmelder: **Sulzer Orthopedics Ltd.**
6340 Baar (CH)

(54) **Pedikelschraube für intervertebrale Stützelemente**

(57) Die Pedikelschraube (1) für intervertebrale Stützelemente (3) besteht aus einem Schaft (10) und einem mindestens zwei Teile (20, 22) umfassenden Kopf (2). Der Kopf ist als Befestigungsmittel für mindestens ein Stützelement (3) ausgebildet. Jedes Stützelement besteht aus einem Stück eines kabelartigen Bandes (31) sowie einem zylindrischen Stützkörper (30) mit einem axialen, das Band enthaltenden Lumen (31'). Das Band ist ausserhalb von Endflächen (32) des Stützkörpers im Kopf befestigbar. Der Kopf ist mit einer Kontaktfläche (23) ausgebildet, über die eine Druckspannung

auf den Stützkörper in Bandrichtung ausübbar ist, und zwar unter Verwendung des Bands sowie im Zusammenspiel mit einer weiteren Pedikelschraube. Ein Teil (20) des Kopfes (2), der mit dem Schaft (10) an dessen einen Ende fest verbunden ist, enthält eine zum Schaft transversal ausgerichtete Basisnut (21), in die beim Befestigen des Stützelements (3) der zu befestigende Teil des Bandes (31) oder ein das Band enthaltendes Verbindungsstück (292) mittels einer translatorischen Bewegung in Richtung des Schafts einlegbar und dort fixierbar ist.

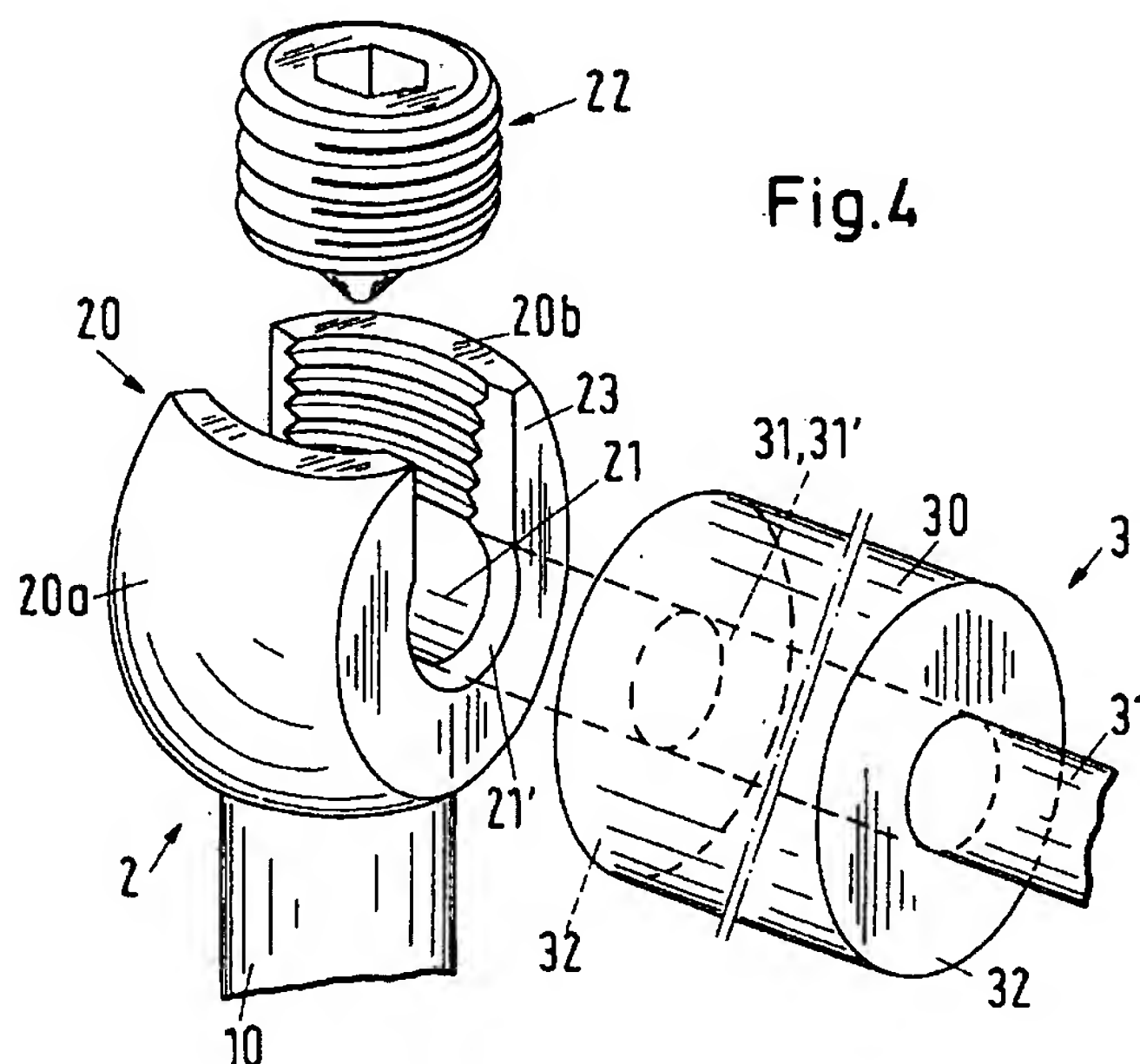


Fig.4

EP 1 188 416 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pedikelschraube für intervertebrale Stützelemente gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Zur Stabilisierung von Wirbelsäulen sind invasive Behandlungsmethoden bekannt, bei denen zwischen benachbarten Wirbelkörpern unter Verwendung von Implantaten Knochenbrücken zum Wachsen gebracht werden. Durch die Knochenbrücken ergeben sich versteifende Fusionen der benachbarten Wirbel. Neben solchen Versteifungsoperationen ist auch eine Behandlungsmethode zur Stabilisierung mittels eines Implantatsystems bekannt, bei der keine Fusion entsteht, sondern eine Beweglichkeit zwischen benachbarten Wirbeln erhalten bleibt. Dieses Implantatsystem umfasst Pedikelschrauben und intervertebrale Stützelemente, die bei der Operation vom Rücken her implantiert werden. Jede Pedikelschraube hat einen als Ring ausgebildeten Kopf. Es werden jeweils zwei Pedikelschrauben in einem Wirbelkörper durch die Pedikelkanäle des Wirbels eingeschraubt. An den Schraubenköpfen werden die Stützelemente befestigt. Zwei zwischen benachbarten Wirbeln parallel angeordnete Stützelemente bilden eine dynamische Abstützung dieser Wirbel. Die Wirbel - mit Ausnahme des untersten Lendenwirbels - können auch an den gleichen Pedikelschrauben jeweils mit einem oben sowie einem unten benachbarten Wirbel durch zwei Paare von Stützelementen verbunden werden.

[0003] Jedes Stützelement besteht aus einem Stück eines kabelartigen Bandes sowie einem zylindrischen Stützkörper, der eine elastische Nachgiebigkeit aufweist. Für einzelne Stützkörper kann auch ein starres Material verwendet werden, um die Wirbelsäule an einzelnen Stellen zu versteifen. Das Band ist in einem axialen Lumen des Stützkörpers eingezogen. Unter Verwendung des Bands werden die intervertebralen Stützelemente an den Pedikelschrauben befestigt. Dabei müssen die Bänder durch die Ringköpfe durchgezogen werden. Das Einziehen des Bands ist ein schwierig auszuführender Operationsschritt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, für eine dynamische Wirbelabstützung eine Pedikelschraube für intervertebrale Stützelemente zu schaffen, für die das Befestigen des Stützelements an der Pedikelschraube, das während der chirurgischen Eingriffs erfolgen muss, erleichtert durchführbar ist. Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 definierte Pedikelschraube gelöst.

[0005] Die Pedikelschraube für intervertebrale Stützelemente besteht aus einem Schaft und einem mindestens zwei Teile umfassenden Kopf. Der Kopf ist als Befestigungsmittel für mindestens ein Stützelement ausgebildet. Jedes Stützelement besteht aus einem Stück eines kabelartigen Bandes sowie einem zylindrischen Stützkörper mit einem axialen, das Band enthaltenden Lumen. Das Band ist ausserhalb von Endflächen des Stützkörpers im Kopf befestigbar. Der Kopf ist mit einer

Kontaktfläche ausgebildet, über die eine Druckspannung auf den Stützkörper in Bandrichtung ausübbar ist, und zwar unter Verwendung des Bands sowie im Zusammenspiel mit einer weiteren Pedikelschraube. Ein Teil des Kopfes, der mit dem Schaft an dessen einen Ende fest verbunden ist, enthält eine zum Schaft transversal ausgerichtete Basisnut, in die beim Befestigen des Stützelements der zu befestigende Teil des Bandes oder ein das Band enthaltendes Verbindungsstück mittels einer translatorischen Bewegung in Richtung des Schafts einlegbar und dort fixierbar ist.

[0006] Die abhängigen Ansprüche 2 bis 11 betreffen vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Pedikelschraube.

[0007] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Lendenwirbel mit Angabe der Position von zwei Pedikelschrauben,

Fig. 2 zwei Pedikelschrauben mit einem intervertebralen Stützelement für zwei benachbarte Wirbel,

Fig. 3 eine Umrissdarstellung von benachbarten Lendenwirbeln mit Angabe der Position von zwei implantierten Stützelementen,

Fig. 4 den Kopf einer erfindungsgemässen Pedikelschraube zusammen mit einem Stützelement,

Fig. 5 eine zweite Ausführungsform des Kopfs mit einem T-Nutstein,

Fig. 6, 7 zwei Köpfe, bei denen scheibenförmige Teile zwischen Stützelement und Kopf angeordnet werden,

Fig. 8 einen Kopf mit Konnektor,

Fig. 9 eine Variante zum Konnektor der Fig. 8,

Fig. 10 einen Kopf mit Überwurfteil,

Fig. 11 eine weitere Ausführungsform des Kopfs mit einem Konnektor und

Fig. 12 einen Querschnitt durch den Kopf der Ausführungsform gemäss Fig. 10.

[0008] Ein Lendenwirbel 9 gemäss Fig. 1 besteht aus einem Wirbelloch 90, einem Wirbelkörper 91 und einem Wirbelbogen 92, der zwei Pedikel 93, zwei Querfortsätze 94, einen Dornfortsatz 95 und Gelenkfortsätze 96 umfasst. Strichpunktiert sind die Positionen von zwei Pedikelschrauben 1 im implantierten Zustand angedeutet. In diesen Positionen befinden sich Köpfe 2 der Pe-

dikelschrauben 1 unmittelbar an der Aussenseite der Pedikel 93 zwischen den Querfortsätzen 94 und den Gelenkfortsätzen 96. Fig. 2 zeigt zwei Pedikelschrauben 1, die für zwei benachbarte Wirbel 9 vorgesehen sind und zwischen deren Köpfe 2, die als Ringe ausgebildet sind, ein intervertebrales Stützelement 3 angeordnet ist. Schäfte 10 der Pedikelschrauben 1 werden in die Wirbel 9 eingeschraubt. Die Köpfe 2 weisen seitliche Kerben 4 auf, die für das Implantieren und Ausrichten der Pedikelschrauben 1 mittels eines Instruments benötigt werden. Das Stützelement 3 besteht aus einem Stück eines kabelartigen Bandes 31 und einem zylindrischen Stützkörper 30, in dem das Band 31 in einem axialen Lumen 31' enthalten ist. Das Band 31 ist ausserhalb von Endflächen 32 des Stützkörpers 30 jeweils in den Köpfen 2 der Pedikelschrauben 1 mit einer Stiftschraube 22 befestigt. Die Köpfe 2 sind mit ebenen Kontaktflächen 23 ausgestattet, über die eine Druckspannung auf den Stützkörper 30 über deren Endflächen 32 in Bandrichtung ausübbar ist, wobei die dazu benötigte Zugkraft unter Verwendung des Bandes 31 und im Zusammenspiel mit der Pedikelschraube 1 des benachbarten Wirbels 9 erzeugt wird.

[0009] In Fig. 3 ist eine Umrissdarstellung mit zwei benachbarten Lendenwirbeln 9 gezeigt. Es sind die Positionen zweier implantierter Stützelemente 3 angegeben.

[0010] Die erfindungsgemässe Pedikelschraube 1 unterscheidet sich von der bekannten Pedikelschraube durch einen besonders ausgebildeten Kopf 2. In diesen lässt sich das Stützelement 3 mittels einer translatorischen Bewegung in Richtung des Schafts 2 einlegen, so dass das Stützelement 3 im Kopf fixiert werden kann, ohne dass ein Einziehen des Bandes 31 in ein ösenartiges Befestigungsmittel erforderlich ist.

[0011] Eine erste Ausführungsform des Kopfs 2 einer erfindungsgemässen Pedikelschraube 1 ist in Fig. 4 zusammen mit einem Stützelement 3 dargestellt. Ein zwei Laschen 20a und 20b umfassender Teil 20 des Kopfes 2, der mit dem Schaft 10 fest verbunden ist, enthält eine zum Schaft 10 transversal ausgerichtete Basisnut 21 und ein Gewinde 24. In die Basisnut 21 wird beim Befestigen des Stützelements 3 ein zu befestigender Teil des Bandes 31 eingelegt und mit einer Schraube 22 fixiert. Die Basisnut 21 hat eine Form, die der Form des Bandes derart entspricht, dass die Basisnut im Einlegebereich komplementär ausgebildet ist. Eine Randzone 21' der Basisnut 21 kann - um einer Beschädigung des eingelegten Bandes 31 vorzubeugen - so ausgebildet sein, dass sich die Basisnut 21 gegen die Kontaktfläche 23 erweitert.

[0012] Die Ausführungsform der Fig. 4 ist ein erstes Beispiel für eine erfindungsgemässe Pedikelschraube, bei der die Laschen 20a, 20b, welche Flanken der Basisnut 21 bilden, auf ihren Innenseiten Vertiefungen 24 aufweisen, in die ein Befestigungsteil, nämlich die Schraube 22 mittels eines Formschlusses verankerbar ist. Mit Vorteil werden die Laschen 20a, 20b nach Her-

stellen des Formschlusses durch das Befestigungsteil 22 elastisch etwas auseinander gespreizt, so dass dessen Lage zusätzlich aufgrund einer erhöhten Haftreibung und somit eines Kraftschlusses fixiert ist.

5 [0013] Ein zweites Beispiel ist in Fig. 5 gezeigt, bei dem die Laschen 20a, 20b, auf ihren Innenseiten nutartige Vertiefungen 24a aufweisen. Ein T-Nutstein 25 mit seitlichen Rippen 25a wird nach Einlegen des Bandes 31 - vgl. Fig. 5 - zwischen die Nuten 24a eingeschoben und zum Fixieren des Bandes 31 eine Stiftschraube 22 - vgl. 10 Fig. 5 - in dem Nutstein 25 in eine Bohrung mit Innengewinde 250 eingeschraubt.

[0014] Die Figuren 6 und 7 zeigen jeweils einen Kopf 2, bei dem ein scheibenförmiges Teil 26 zwischen Stützelement 3 und Kopf 2 angeordnet wird. Der Kopf 2 in Fig. 6 umfasst einen Kernteil 20 und mindestens ein scheibenförmiges Teil 26, das auf der einen Seite die Kontaktfläche 23 zum zylindrischen Stützkörper 30 des Stützelements 3 bildet und das auf der anderen Seite 15 eine Kontaktfläche 261 zum Kernteil 20 bildet. Die Oberfläche des Kernteils 20 ist kugelförmig ausgebildet. Die Kontaktfläche 261 zum Kernteil 20 des scheibenförmigen Teils 26 ist der Form des Kernteils 20 entsprechend kalottenförmig ausgebildet. Das scheibenförmige Teil 26 wird zusammen mit dem Stützkörper 30 auf das 20 Band 31 aufgebracht, wobei das Band 31 in die Bohrung 260 eingezogen wird. Dieses Einziehen des Bandes 31 wird vor dem Implantieren des Stützelements 3 ausserhalb des Körpers des zu operierenden Patienten durchgeführt.

[0015] Der Kopf 2 in Fig. 7 umfasst einen Kernteil 20, der an den Enden der Nut 21 je eine Erhebung 262 aufweist, die komplementär passend zu einer Nut 263 des scheibenförmigen Teils 26 ausgebildet ist (Kamm-Nut-Formschluss). Die Nut 263 lässt sich in Richtung des 30 Schafts 10 auf die Erhebung 262 schieben. Wie bereits beim Beispiel der Fig. 6 wird das Teil 26 vor dem Implantieren auf das Band 31 aufgebracht.

[0016] Fig. 8 zeigt einen Kopf 2 mit einem Kernteil 20 und mit einem Konnektor 27, der ein hülsenartiges Teil ist, dessen Innenraum ein von Planflächen gebildetes Vierkantprofil aufweist. Mit dem Konnektor 27 wird der 35 Kernteil 20 dicht umschlossen, so dass ein Aufspreizen der Laschen 20a, 20b beim Einschrauben einer Schraube 22 (siehe Fig. 10) in das Gewinde 24 verhindert wird.

[0017] Fig. 9 zeigt eine Variante 27' zum Konnektor 27 der Fig. 8. Dieser Konnektor 27' ist in Richtung der Nut 21 oder der Bohrung 270 länger ausgebildet und enthält eine Bohrung mit Innengewinde 272. Mit einer 40 zweiten Schraube 22 kann das Band 31 zusätzlich unter der Gewindebohrung 272 fixiert werden.

[0018] Fig. 10 zeigt einen Kopf 2 mit einem Überwurfteil 28 und mit einem Kernteil 20, der mit dem einen Ende des Schafts 10 fest verbunden ist. Das Überwurfteil 28 ist längs des ganzen Schafts 10 bis zum genannten 45 Schaftende verschiebbar. Dabei kommt das Gewinde 24 über die Nut 21 zu liegen, so dass die Schraube zum Befestigen des Bandes 31 in das Gewinde 24 einge-

schraubt werden kann.

[0019] Fig. 11 zeigt eine weitere Ausführungsform des Kopfs 2 mit einem Konnektor 29. Das Band 31 ist im Konnektor 29 in einer Bohrung 293 befestigbar. Während der Operation wird der Konnektor 29, der das Band 31 enthält, auf den Kernteil 20 des Kopfes 2 aufgesetzt, wobei ein Verbindungsstück 292 des Konnektors 29, das eine prismatische Form hat, in die entsprechend komplementär geformte Nut 21 eingelegt wird. Beispielsweise kann mit zwei Schrauben die Befestigung zwischen Konnektor 29 und Kernteil 20 hergestellt werden. Die nicht dargestellten Schrauben werden durch Bohrungen 291a des Konnektors 29 gesteckt und in Gewindebohrungen 291b des Kernteils 20 festgeschraubt.

[0020] Die Ausführungsformen gemäss den Figuren 6 und 10 erlaubt eine sogenannte "Polyaxialität" beim Fixieren der Stützkörper 30 an den Pedikelschrauben 1. Die "Polyaxialität" betrifft die Achse des Schafts 2; diese steht bei allen anderen Ausführungsformen senkrecht zur Richtung der Stützkörper 30, die durch die Achse derer Lumen 31' gegeben ist. Mit "Polyaxialität" ist gemeint, dass der Winkel zwischen den beiden Achsrichtungen nicht fest vorgegeben ist, sondern in einem gewissen Winkelbereich variieren kann. Dies soll für die Ausführungsform gemäss Fig. 10 anhand der Fig. 12 näher erläutert werden: Fig. 12 zeigt eine Querschnittsdarstellung des Pedikelschraubenkopfs 20 mit dem Überwurfteil 28, dessen innere Oberfläche 280 ein Teilbereich einer Kugelfläche ist. Der Kopf 20 ist entsprechend kugelförmig ausgebildet, so dass er in verschiedenen Stellungen in den Überwurfteil 28 eingelegt werden kann. Die Achse des Schafts 10 hat eine Hauptrichtung z senkrecht zur Richtung x der Stützkörper 30 (x steht senkrecht zur Bildfläche). Die Schaftachse kann gegenüber dieser Hauptrichtung z um einen Winkel φ abweichen. Dieser Winkel φ hat einen maximalen Wert φ_{\max} , der 10° oder auch mehr beträgt, aber kleiner als 15° ist. Der Winkel φ kann im Bereich eines Kegels um die Hauptrichtung z variieren, wobei der halbe Öffnungswinkel dieses Kegels φ_{\max} beträgt. Entsprechendes gilt auch für die Ausführungsform gemäss der Fig. 6. Das System zur Wirbelabstützung, das mit den Pedikelschrauben gemäss den Figuren 6 und 10 hergestellt werden kann, ist dank der "Polyaxialität" leichter implantierbar.

[0021] Mit Pedikelschrauben werden Stützelemente umfassende Längskomponenten in Wirbeln verankert, wobei dank einer elastischen Nachgiebigkeit der Stützelemente eine dynamische Stabilisierung der Wirbel herstellbar ist. Die erfindungsgemässen Pedikelschrauben erlauben eine Kopfführung der Längskomponenten. Bei der Kopfführung werden die Längskomponenten in die Köpfe der Pedikelschrauben eingelegt, indem lediglich eine translatorische Bewegung in Richtung des Schafts ausgeführt werden muss. Durch ein solches einfaches Einlegen vereinfacht sich offensichtlich die Operationstechnik wesentlich gegenüber der älteren Behandlungsmethode, bei der die Bänder der

Stützelemente in die ringförmig ausgebildeten Schraubenköpfe eingezogen werden müssen.

5 Patentansprüche

1. Pedikelschraube (1) für intervertebrale Stützelemente (3), die aus einem Schaft (10) und einem mindestens zwei Teile (20, 22) umfassenden Kopf (2) besteht, wobei der Kopf als Befestigungsmittel für mindestens ein Stützelement (3) ausgebildet ist, jedes Stützelement aus einem Stück eines kabelartigen Bandes (31) sowie einem zylindrischen Stützkörper (30) mit einem axialen, das Band enthaltenden Lumen (31') besteht, das Band ausserhalb von Endflächen (32) des Stützkörpers im Kopf befestigbar ist und der Kopf mit einer Kontaktfläche (23) ausgebildet ist, über die eine Druckspannung auf den Stützkörper in Bandrichtung ausübbar ist, nämlich unter Verwendung des Bands und im Zusammenspiel mit einer weiteren Pedikelschraube, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil (20) des Kopfes (2), der mit dem Schaft (10) an dessen einen Ende fest verbunden ist, eine zum Schaft transversal ausgerichtete Basisnut (21) enthält, in die beim Befestigen des Stützelements (3) der zu befestigende Teil des Bandes (31) oder ein das Band enthaltendes Verbindungsstück (292) mittels einer translatorischen Bewegung in Richtung des Schafts einlegbar und dort fixierbar ist.
2. Pedikelschraube nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band (31) im Kopf (2) mit einer Schraube (22), insbesondere mit einer Zylinderschraube fixierbar ist.
3. Pedikelschraube nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basisnut (21) eine Form hat, die der Form des Bandes (31) bzw. des das Band enthaltenden Verbindungsstücks (292) derart entspricht, dass die Basisnut im Einlegebereich komplementär ausgebildet ist.
4. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basisnut (21) zwischen zwei Laschen (20a, 20b) in deren Basisbereich angeordnet ist und dass die Laschen auf ihrer Innenseite gewinde- oder nutförmige Vertiefungen (24; 24a) aufweisen, in die ein Befestigungsteil (22; 25), insbesondere eine Schraube (22), mittels eines Formschlusses verankerbar ist, wobei mit Vorteil die Laschen nach Herstellen des Formschlusses durch das Befestigungsteil elastisch etwas auseinander gespreizt sind, so dass dessen Lage zusätzlich aufgrund eines Kraftschlusses fixiert ist.
5. Pedikelschraube nach Anspruch 4, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Befestigungsteil ein Plättchen (25) ist, das in Nuten (24a) an den Scheiteln der Laschen (20a, 20b) parallel zur Basisnut (21) einschiebbar ist und das eine Bohrung mit Innengewinde (250) enthält, in die eine Schraube (22) zum Fixieren des Bandes (31) einschraubbar ist. 5

6. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopf (2) einen Kernteil (20) und mindestens ein scheibenförmiges Teil (26) umfasst und dass das scheibenförmige Teil auf der einen Seite die Kontaktfläche (23) zum zylindrischen Stützkörper des Stützelements bildet, während es auf der anderen Seite eine Kontaktfläche (261) zum Kernteil bildet; oder dass der Kopf (2) einen Kernteil (20) und ein hülsenartiges, den Kernteil dicht umschliessendes Teil (27) umfasst. 10 15
7. Pedikelschraube nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Kernteils (20) kugelförmig ausgebildet ist, und dass die Kontaktfläche (261) zum Kernteil, den das scheibenförmige Teil (26) aufweist, der Form des Kernteils entsprechend kalottenförmig ausgebildet ist. 20 25
8. Pedikelschraube nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das scheibenförmige Teil (26) mit dem Kernteil (20) über einen Kamm-Nut-Formschluss (262, 263) verbindbar ist und dass der Kamm (262) bzw. die Nut (263) in Richtung des Schafts (10) orientiert sind. 30
9. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil des Kopfes (2) ein Überwurfteil (28) zu einem Kernteil (20) des Kopfes ist, wobei der Kernteil der mit dem einen Schaftende fest verbundene Teil (20) ist und das Überwurfteil längs des ganzen Schafts (10) bis zum genannten Schaftende verschiebbar ist. 35 40
10. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band (31) in einem Konnektor (29) befestigbar ist und dass der Konnektor auf einem Kernteil (20) des Kopfes befestigbar ist, wobei der Kernteil der mit dem einen Schaftende fest verbundene Teil (20) ist. 45
11. Pedikelschraube nach Anspruch 7 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse des Schafts (10) eine Hauptrichtung (z) hat, die senkrecht zur Richtung (x) des oder der Stützkörper (30) verläuft, und dass die Schaftachse gegenüber dieser Hauptrichtung um einen Winkel (ϕ), der kleiner als 15° ist, abweichen kann. 50 55

Fig.1

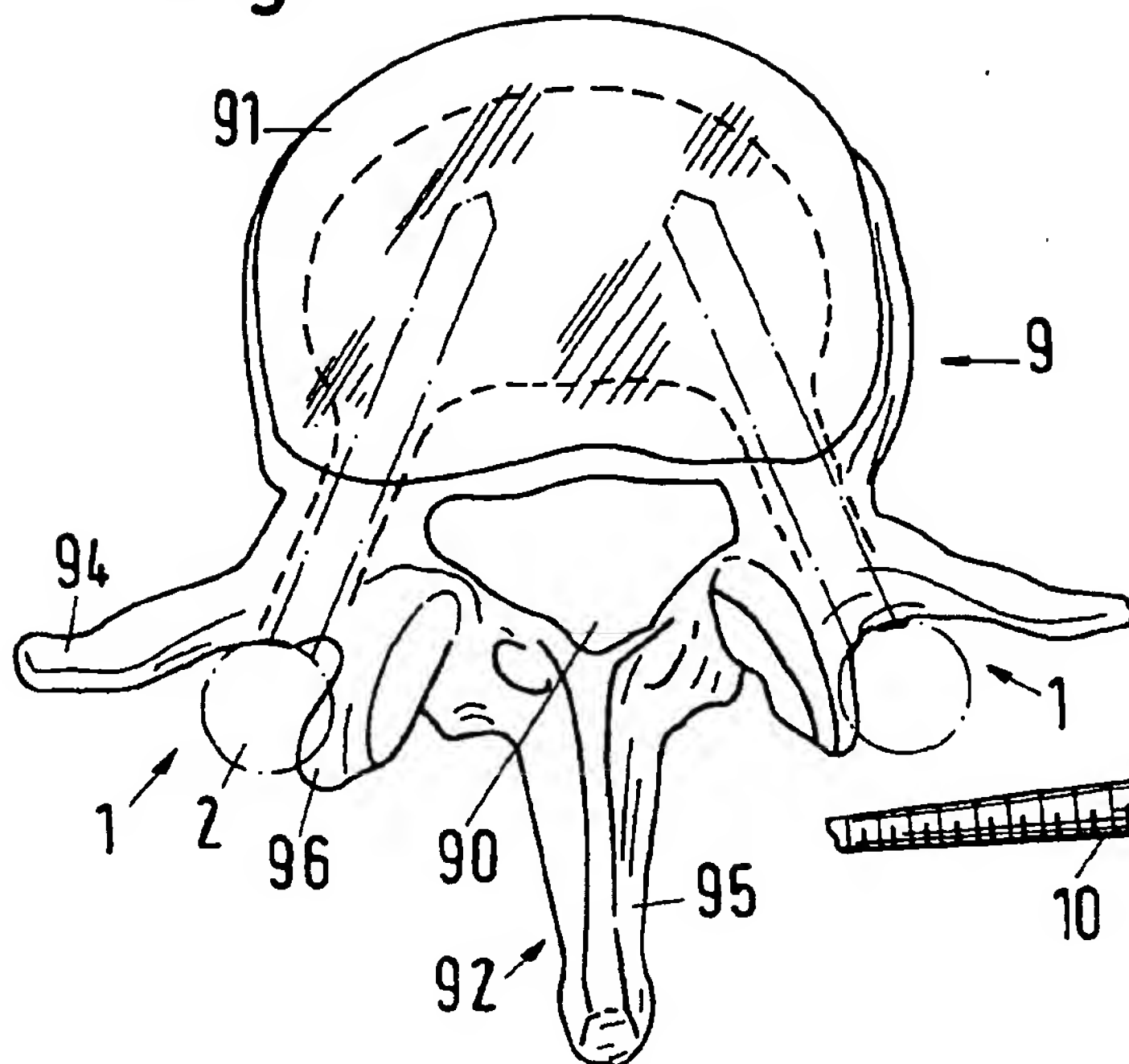


Fig.2

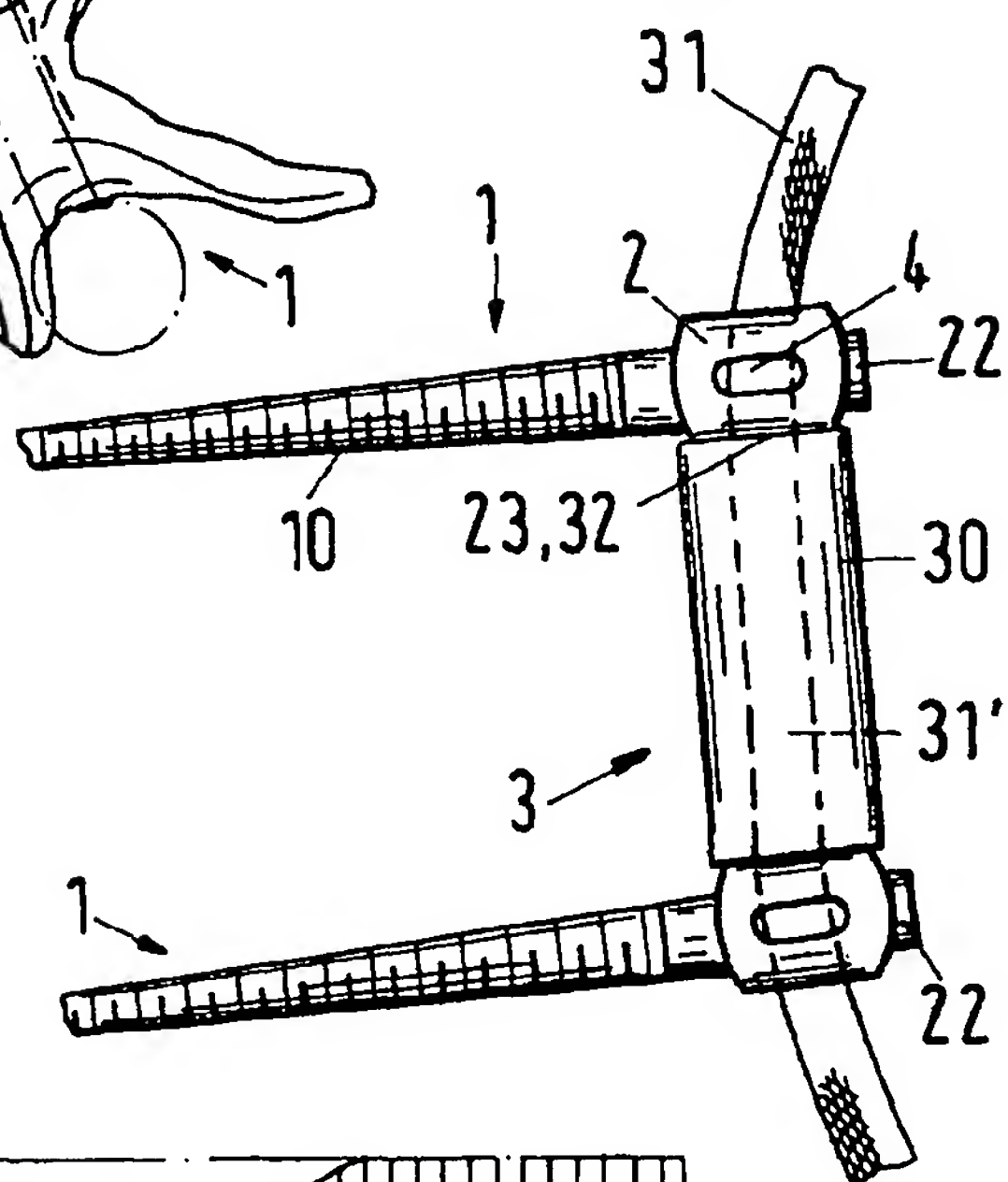
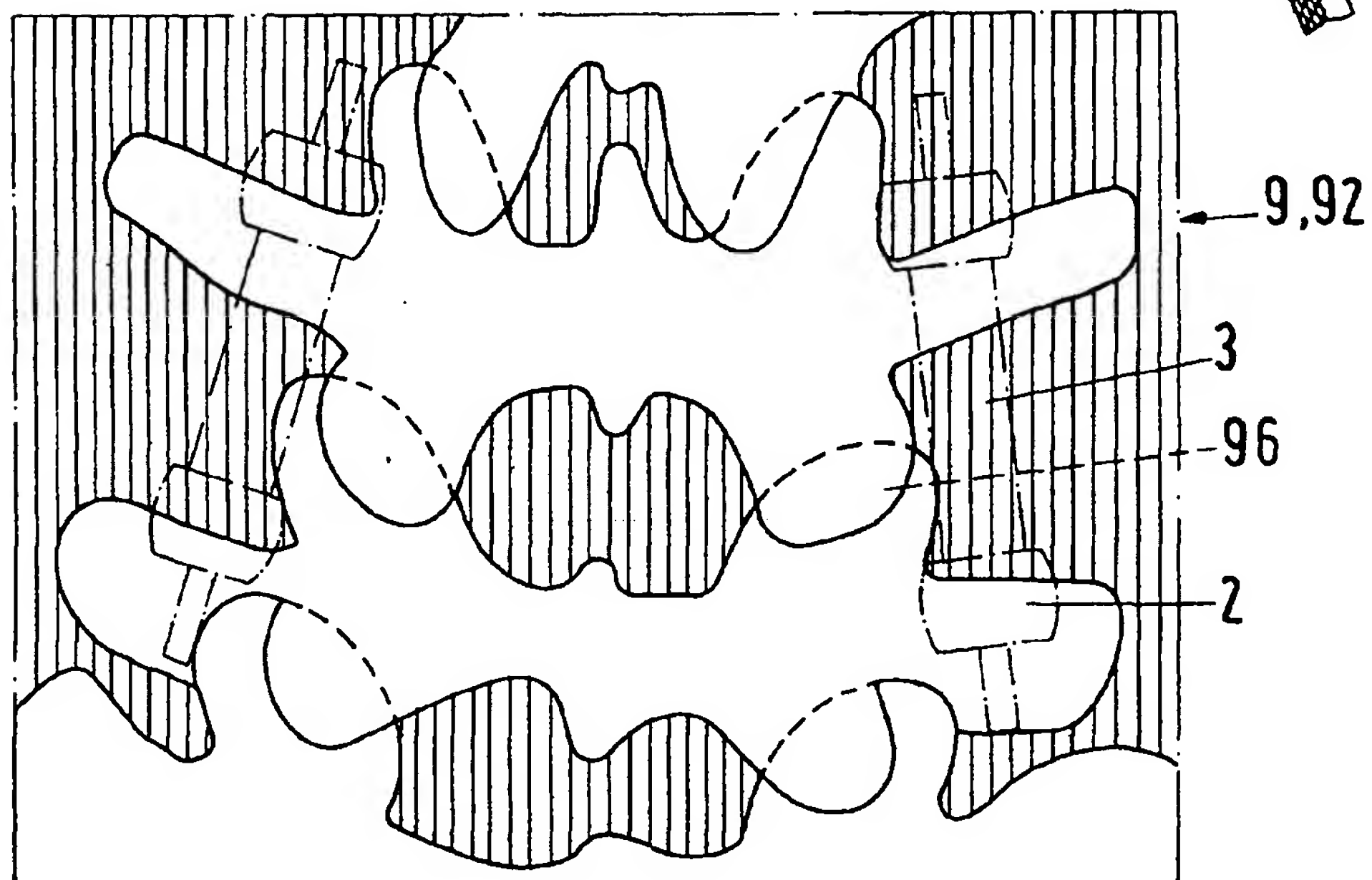


Fig.3



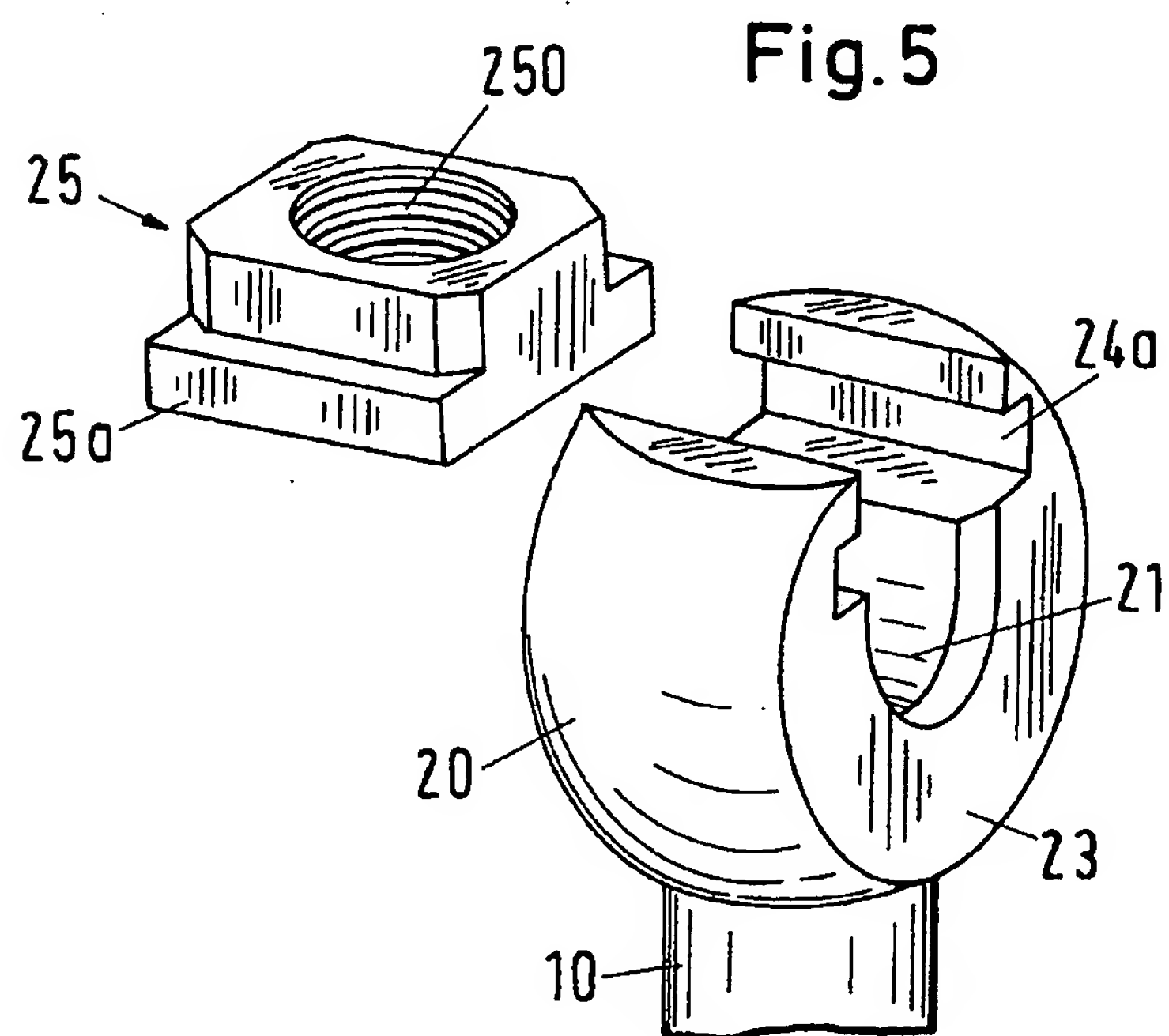
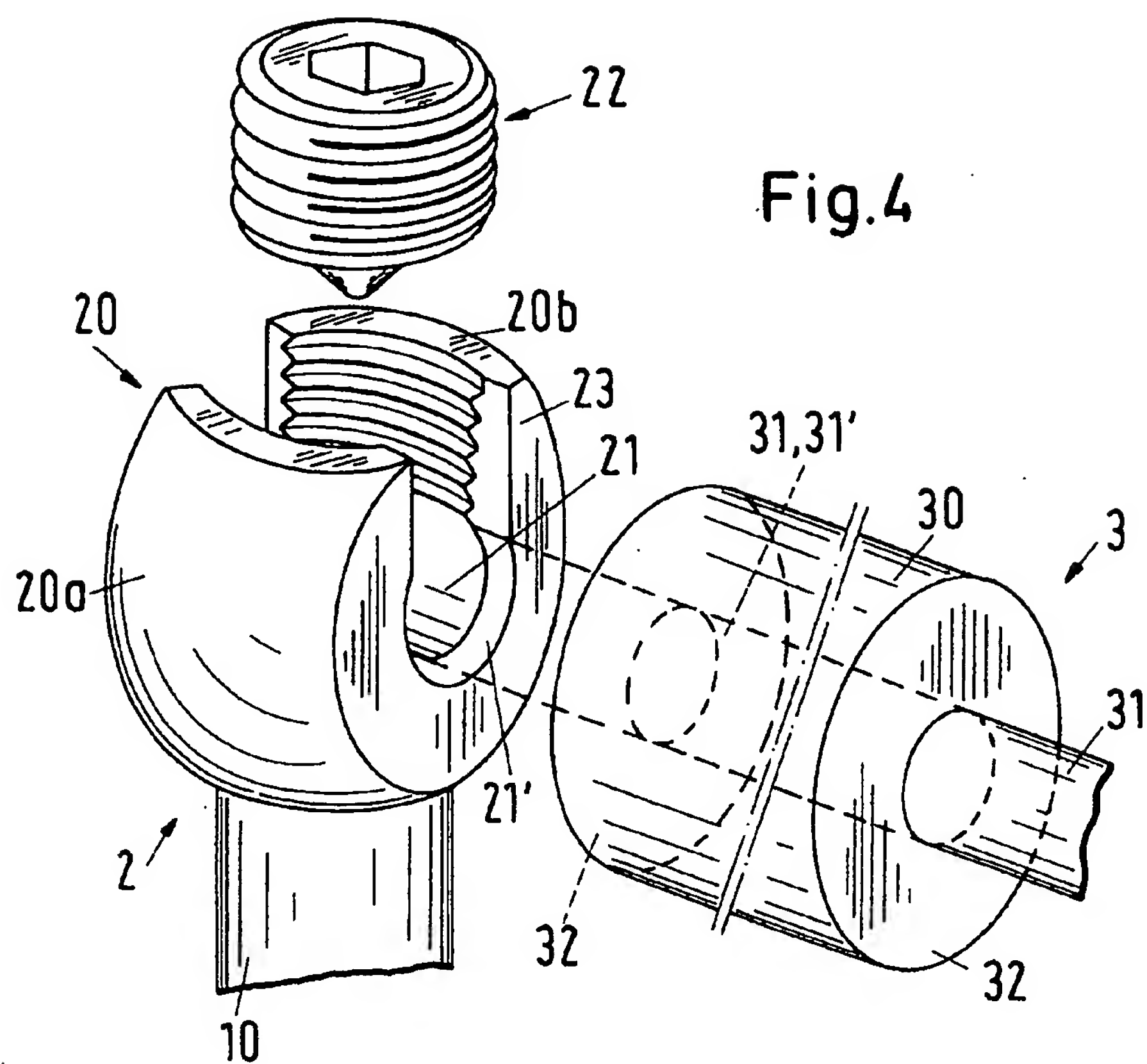


Fig. 6

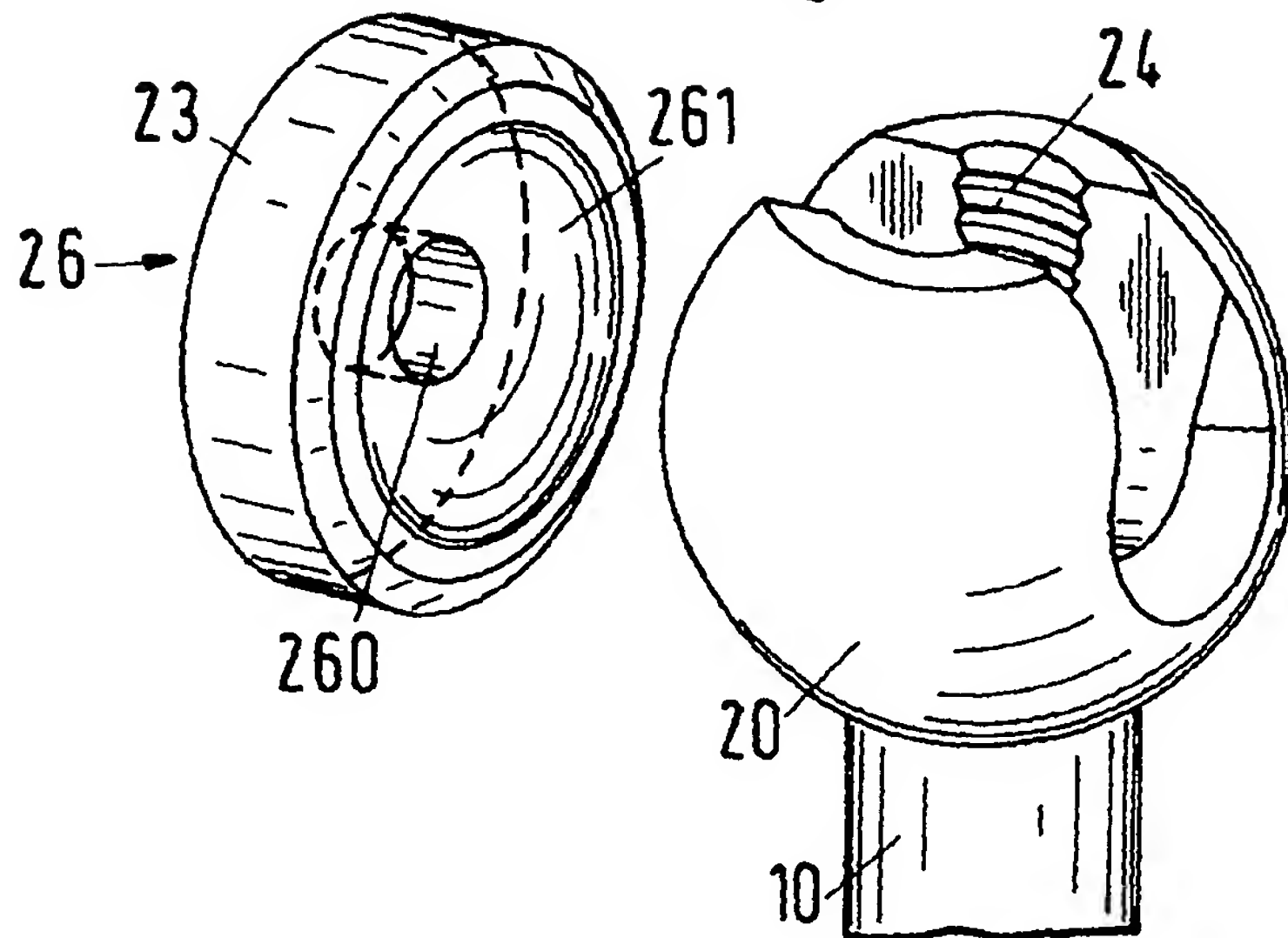


Fig. 7

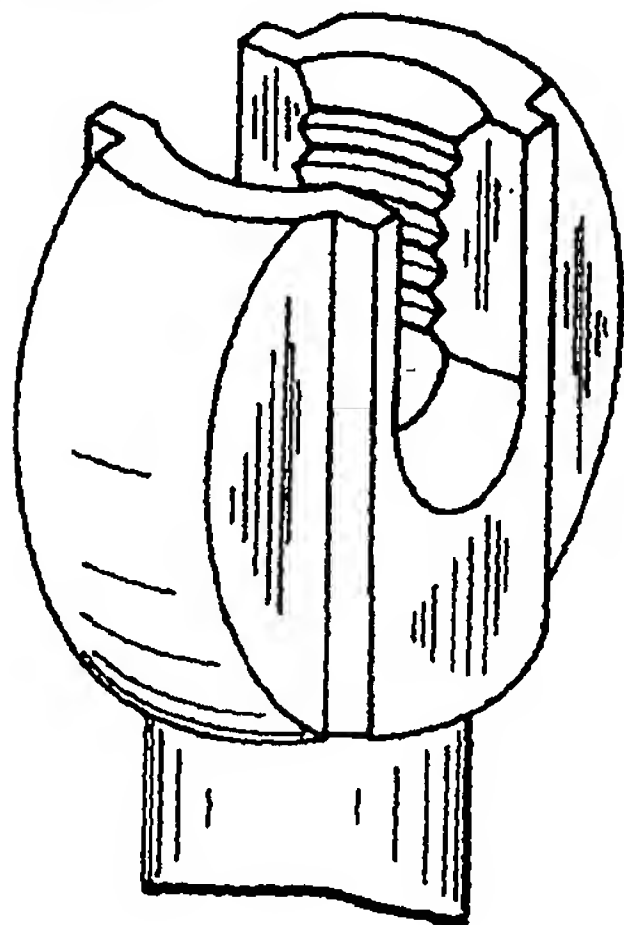
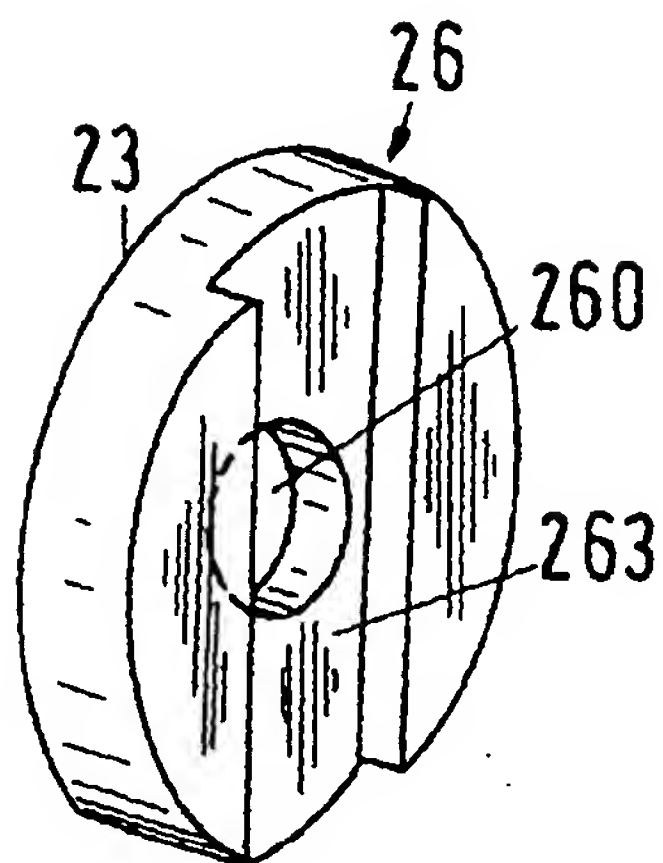


Fig. 8

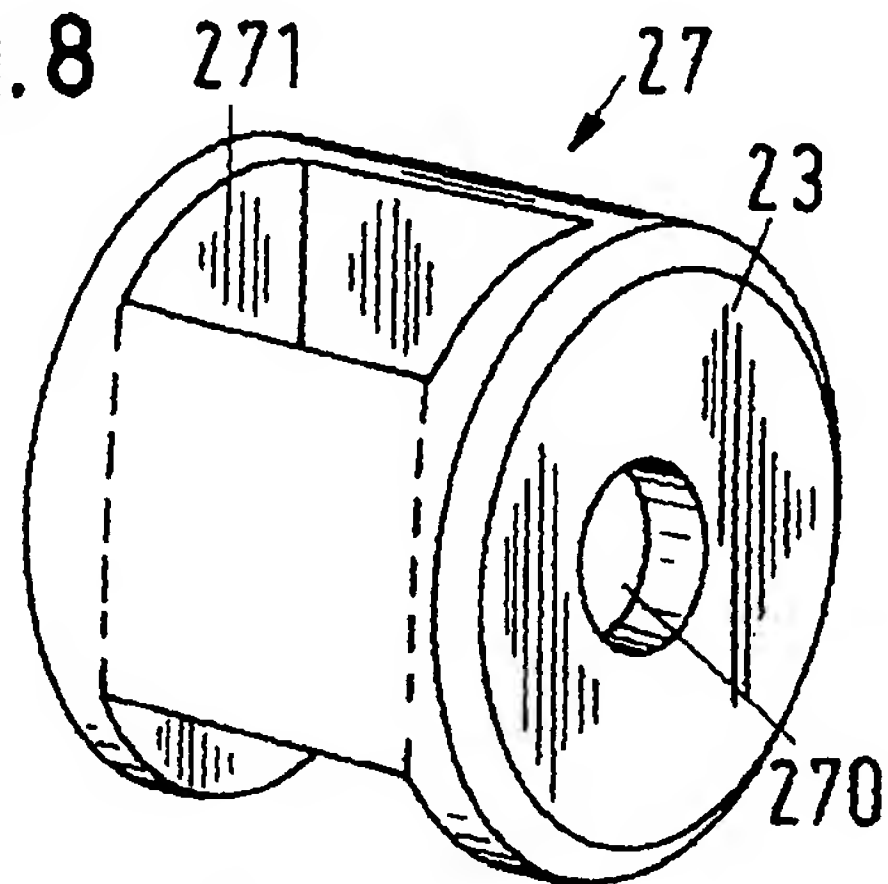
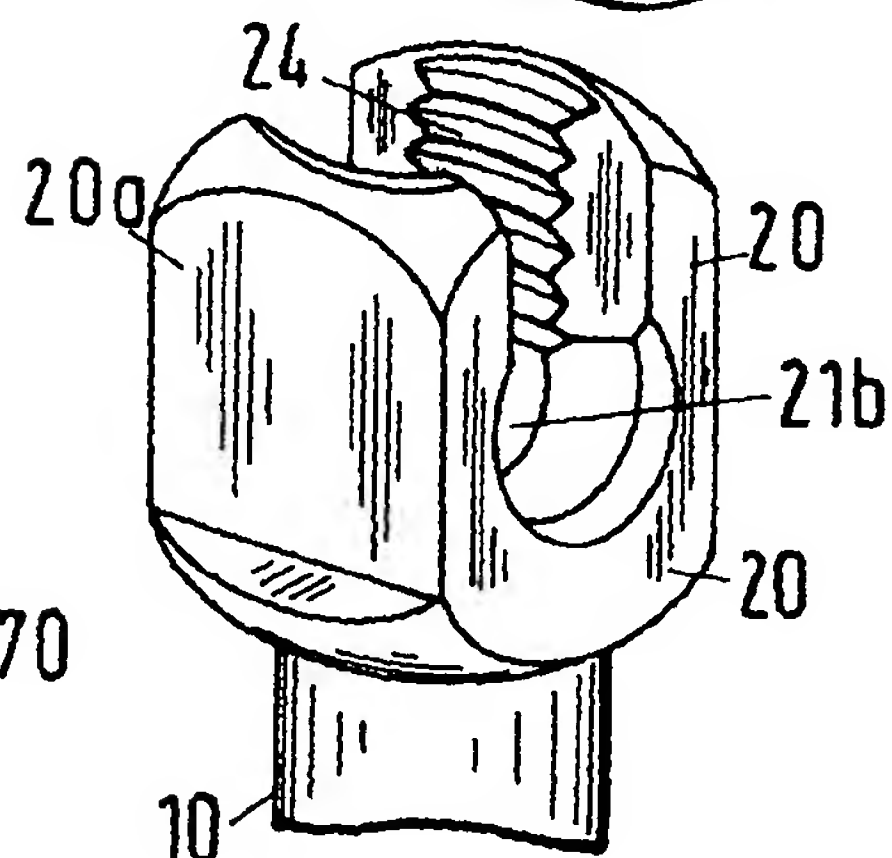
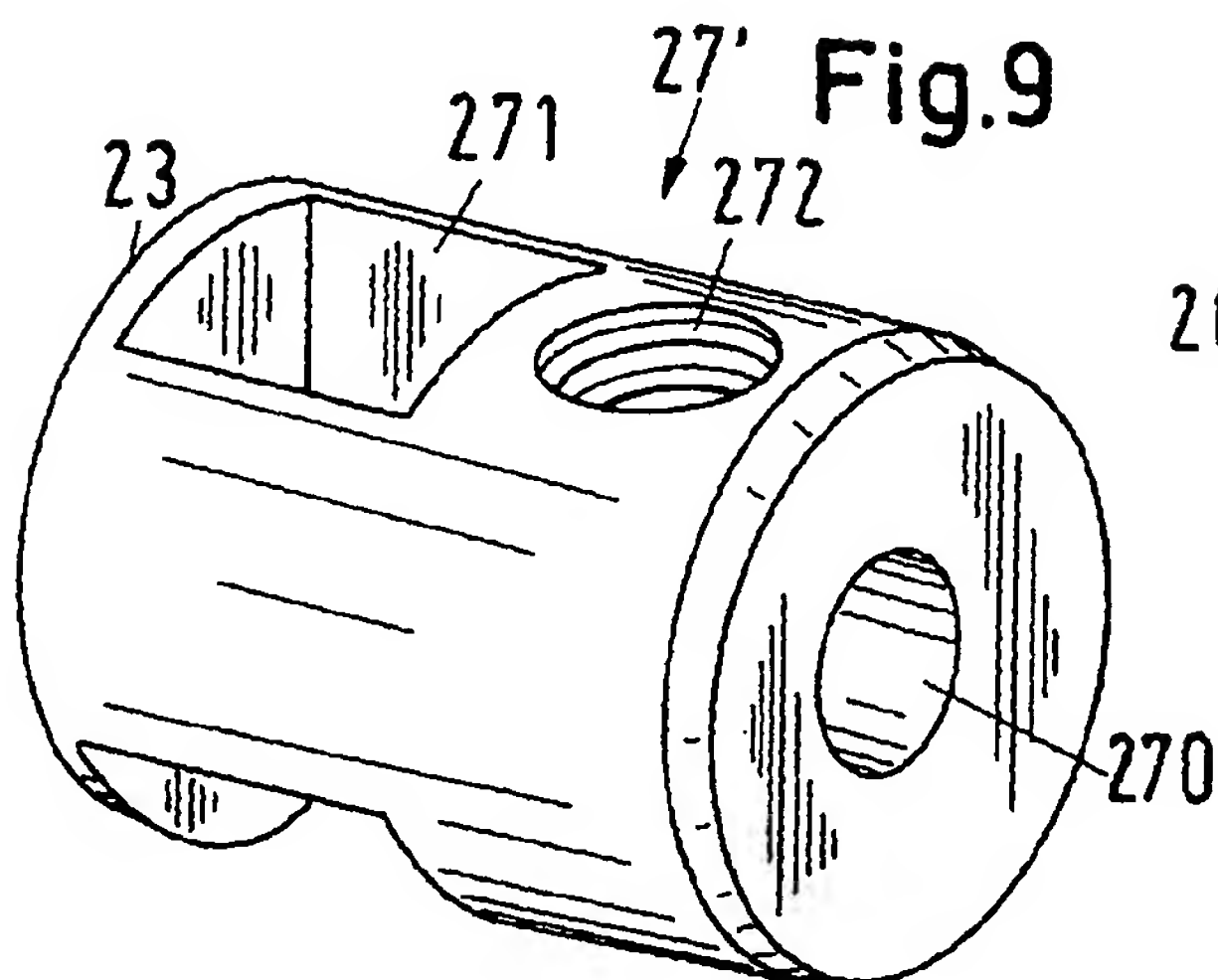


Fig. 9



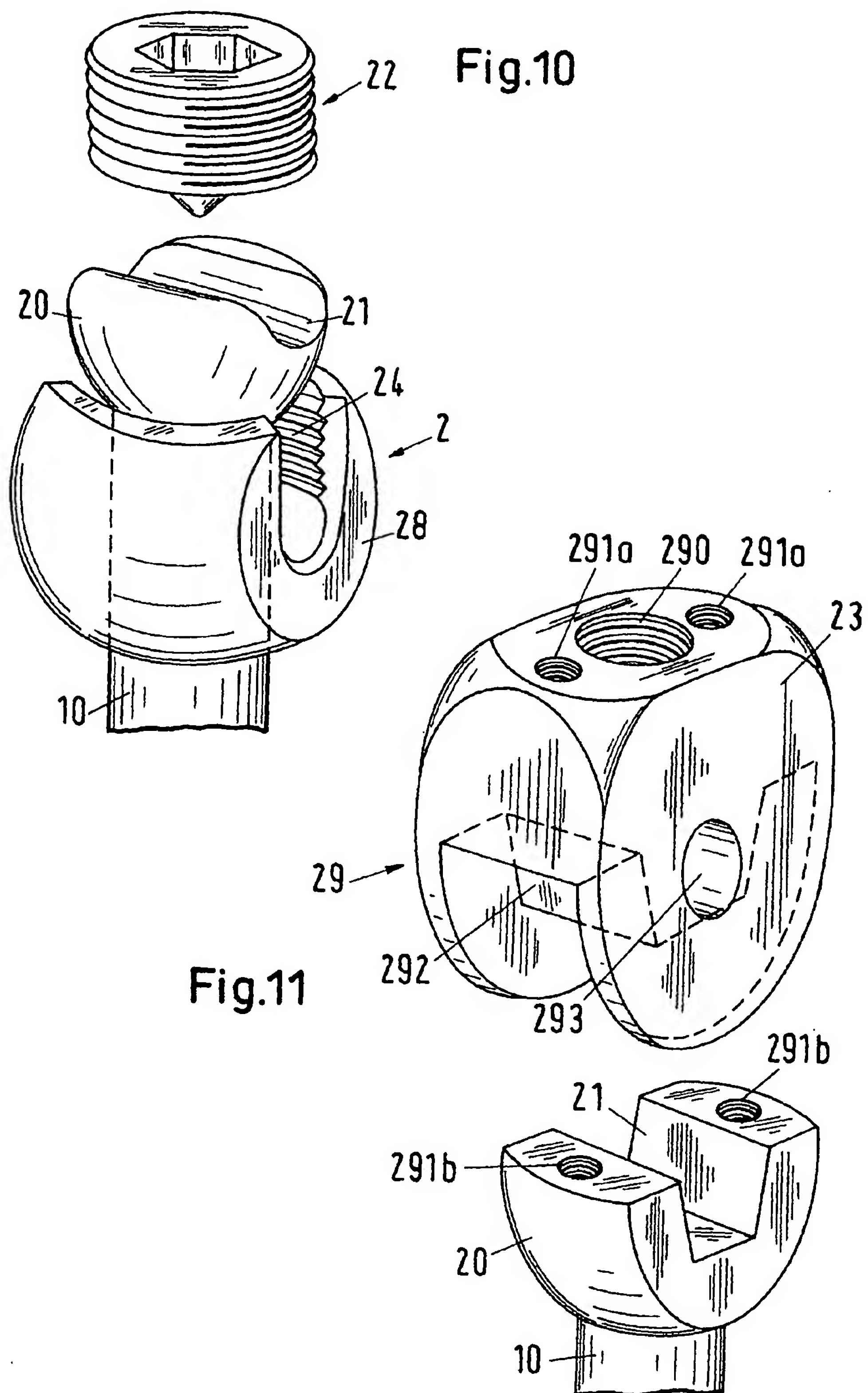
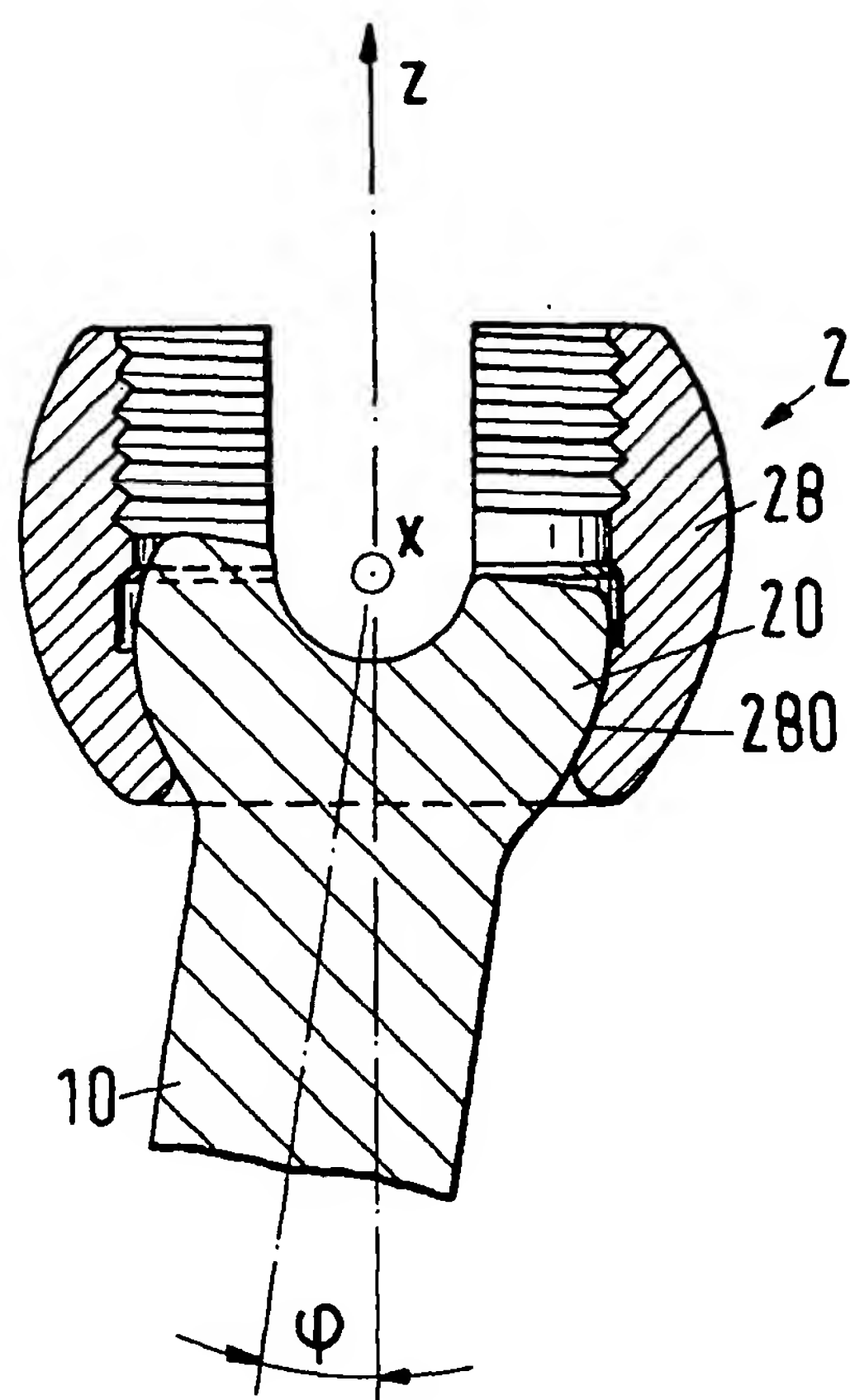


Fig.12





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0816

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 520 689 A (FLUECKIGER MARKUS ET AL) 28. Mai 1996 (1996-05-28) * Spalte 3, Zeile 27 - Zeile 58; Abbildung 1 *	1-3	A61B17/70
X	US 6 110 172 A (JACKSON ROGER P) 29. August 2000 (2000-08-29) * Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 29; Abbildung 1 *	1-6	
X	FR 2 696 091 A (BRUGUIER PIERRE MARIE) 1. April 1994 (1994-04-01) * Seite 1, Zeile 17 - Seite 2, Zeile 24; Abbildungen 1-4 *	1,3-5	
X	WO 95 13756 A (CROSS MED PROD INC) 26. Mai 1995 (1995-05-26) * Zusammenfassung; Abbildung 10 *	1,2	
X	WO 00 27297 A (SDGI HOLDINGS INC ;SQUIRES CRAIG (US); BARKER B THOMAS (US); MORRI) 18. Mai 2000 (2000-05-18) * Anspruch 1; Abbildungen 2,3,6C *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A		11	A61B
A	US 5 643 260 A (DOHERTY BRIAN J) 1. Juli 1997 (1997-07-01) * Spalte 6, Zeile 6 - Zeile 17; Abbildung 1 *	1-3	
A	US 6 090 111 A (NICHOLS DAVID) 18. Juli 2000 (2000-07-18) * das ganze Dokument *	1-5,11	
A	US 5 042 982 A (HARMS JUERGEN ET AL) 27. August 1991 (1991-08-27) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2001	Prüfer Ducureau, F
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 81 0816

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5520689 A	28-05-1996	US 6077262 A	20-06-2000
		CA 2097623 A1	05-12-1993
		DE 59301618 D1	28-03-1996
		EP 0572790 A1	08-12-1993
		ES 2085673 T3	01-06-1996
		JP 2561611 B2	11-12-1996
		JP 6030950 A	08-02-1994
US 6110172 A	29-08-2000	KEINE	
FR 2696091 A	01-04-1994	FR 2696091 A1	01-04-1994
WO 9513756 A	26-05-1995	AU 1181495 A	06-06-1995
		WO 9513756 A1	26-05-1995
WO 0027297 A	18-05-2000	AU 1341500 A	29-05-2000
		EP 1128773 A1	05-09-2001
		WO 0027297 A1	18-05-2000
US 5643260 A	01-07-1997	KEINE	
US 6090111 A	18-07-2000	AU 4442399 A	05-01-2000
		EP 1087711 A1	04-04-2001
		WO 9965415 A1	23-12-1999
US 5042982 A	27-08-1991	DE 3722590 C1	08-12-1988
		DE 3800052 A1	13-07-1989
		DE 3884176 D1	21-10-1993
		WO 8900028 A1	12-01-1989
		EP 0324022 A1	19-07-1989
		JP 2500091 T	18-01-1990
		JP 5074371 B	18-10-1993

EPO FORM P0451

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82